

Process for the production of a meat-like, protein-containing food

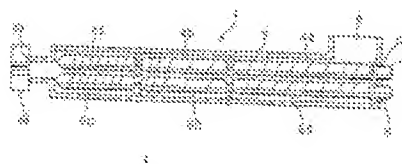
Publication number: DE4422658 (A1)
 Publication date: 1995-01-05
 Inventor(s): TERAGUCHI TAJI [JP]; TSUCHIKAWA KOJI [JP]; IKUTA YUZO [JP] +
 Applicant(s): NISSHIN OIL MILLS LTD [JP] +
 Classification:
 - International: A23J3/00; A23J3/14; A23J3/16; A23J3/26; A23L1/00; A23L1/305; A23L1/313; A23P1/12; A23J3/00; A23L1/00; A23L1/305; A23L1/31; A23P1/10; (IPC1-7): A23J3/14; A23J3/16; A23J3/26; A23P1/12
 - European: A23J3/26; A23L1/00P12; A23L1/305; A23L1/313; A23P1/12
 Application number: DE19944422658 19940628
 Priority number(s): JP19930157010 19930628

Also published as:

JP7008177 (A)
 US5565234 (A)

Abstract of DE 4422658 (A1)

A material composition which predominantly comprises protein and water is fed to an extruder (1) through an inlet port (8), mixed by extruder screws (4, 6) and extruded from an extrusion outlet port (10). The extrusion outlet port (10) is provided with an extruder die (16) which contains a plate (15) having a multiplicity of holes (15a). A mixture extruded from the extrusion outlet port (10) is furnished with a fibrous orientation. The extruder die (16) has a cooling mechanism for cooling the mixture extruded from the extruder (1). The protein-containing material produced is heated and shaped with compression in a press apparatus (40), and a protein-containing food having a meat-like texture and a mouthfeel like that of meat is thus produced. Thus, a protein-containing food having a high protein content and a low calorie content and a meat-like complex texture and a meat-like mouthfeel can be produced in a simple process.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 22 658 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
A 23 J 3/26
A 23 J 3/14
A 23 J 3/16
A 23 P 1/12

DE 44 22 658 A 1

②① Aktenzeichen: P 44 22 658.6
②② Anmeldetag: 28. 6. 94
②③ Offenlegungstag: 5. 1. 95

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④
28.06.93 JP 5-157010

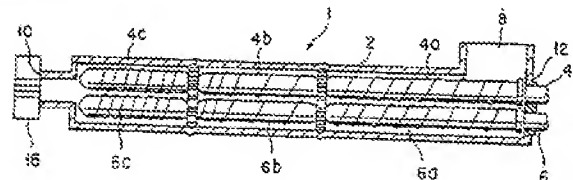
⑦① Anmelder:
The Nisshin Oil Mills, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing.; Graf Lambsdorff, M.,
Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80333 München

⑦② Erfinder:
Teraguchi, Taiji, Chigasaki, Kanagawa, JP;
Tsuchikawa, Koji, Yokohama, Kanagawa, JP; Ikuta,
Yuzo, Yokosuka, Kanagawa, JP

⑥④ Verfahren zur Herstellung fleischähnlicher, proteinhaltiger Nahrung

⑥⑦ Eine Materialzusammensetzung, die hauptsächlich aus Protein und Wasser besteht, wird einem Extruder (1) durch eine Einlaßöffnung (8) zugeführt, durch Extruderschrauben (4, 6) gemischt und aus einer Extrusionsauslaßöffnung (10) extrudiert. Die Extrusionsauslaßöffnung (10) ist mit einer Extruderdüse (16) versehen, welche eine Platte (15) mit einer Vielzahl von Löchern (15a) enthält. Eine aus der Extrusionsauslaßöffnung (10) extrudierte Mixtur wird mit einer faserigen Orientierung versehen. Die Extruderdüse (16) weist einen Kühlungsmechanismus zur Kühlung der aus dem Extruder (1) extrudierten Mixtur auf. Das erzeugte proteinhaltige Material wird erhitzt und unter Kompression in einer Preßvorrichtung (40) abgeformt, und proteinhaltige Nahrung mit einer fleischartigen Textur und einem Mundgefühl wie bei Fleisch wird somit hergestellt. Somit kann in einem einfachen Prozeß proteinhaltige Nahrung mit einem hohen Proteingehalt und niedrigem Kalorieninhalt und einer fleischartigen komplexen Textur und einem fleischartigen Mundgefühl hergestellt werden.



DE 44 22 658 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft generell ein Verfahren zur Herstellung neuartiger Nahrung und im besonderen ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung mit einer Textur und einem Mundgefühl, die dem Fleisch ähnlich sind, wobei zur Herstellung Pflanzenprotein verwendet wird.

Es gibt bereits verschiedene konventionelle Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung unter Verwendung von Pflanzenprotein, im besonderen Sojabohnenprotein, auf welches Extrusions-Zubereitungstechniken angewandt wurden.

Zum Beispiel sind Verfahren zur Herstellung proteinhaltiger Nahrung, die durch Kontrolle des Verhältnisses der einem Extruder zugeführten Materialbestandteile gekennzeichnet sind, in der japanischen Patentanmeldung KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 64-30543 ("Verfahren zur Herstellung eines texturierten Sojabohnenproteins"), der japanischen Patentanmeldung KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 63-14663 ("Verfahren zur Herstellung von fleischartigen faserigen Nahrungsmitteln") und der japanischen Patentanmeldung KOKOKU Veröffentlichungs-Nr. 2-26950 ("Extrudiertes Protein-Produkt") offenbart.

Ein Verfahren zur Herstellung proteinhaltiger Nahrung, welches durch den Betrieb eines Extruders unter spezifizierten Bedingungen gekennzeichnet ist, ist z. B. in der japanischen Patentanmeldung KOKOKU Veröffentlichungs-Nr. 3-11749 offenbart.

Ein Verfahren zur Herstellung proteinhaltiger Nahrung, bei welcher die Materialbestandteile einem Extrusionsprozeß unterworfen werden, um einen relativ hohen Anteil an Wasser zu enthalten, ist z. B. in der japanischen Patentanmeldung KOKOKU Veröffentlichungs-Nr. 51-12695 ("Aromatisches fleischartiges Protein") und der japanischen Patentanmeldung KOKOKU Veröffentlichungs-Nr. 62-34375 ("Verfahren zur Herstellung von fleischartigen, weichen Proteinmaterialien") offenbart.

Die durch diese Verfahren hergestellte proteinhaltige Nahrung weist jedoch nicht die Textur und den Geschmack von Fleisch auf. Zur Lösung dieses Problems offenbart die japanische Patentanmeldung KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 4-228037 ("Verfahren zur Herstellung von Nahrungsmaterial") ein Verfahren zur Herstellung von Nahrungsmaterialien, in welchen eine Orientierung der Fasern ähnlich der in Fleisch erzielt wird.

Gemäß dem Verfahren der japanischen Patentanmeldung KOKAI Veröffentlichungs-Nr. 4-228037, wird zuerst ein Material, welches im wesentlichen Sojabohnenprotein und Wasser enthält, einem Extruder zugeführt und einem Extrusionsprozeß ausgesetzt. Dem resultierenden fasertexturierten Sojabohnenprotein mit relativ niedrigem Wassergehalt (nachfolgend bezeichnet als "wasserarmes TSP") wird Wasser hinzugefügt, um somit das wasserarme TSP aufzuquellen. Während das wasserarme TSP aufgequellt wird, wird es mehrmals gewaschen und aufgelockert. Somit erhält man faserige wasserhaltige Materie. Die faserige wasserhaltige Materie wird unter Druck gesetzt und dehydriert, um somit klumpenähnliche faserige Materie mit einer Faserorientierung zu erzeugen, die senkrecht zu der Richtung des angelegten Druckes ist. Die klumpenähnliche faserige Materie wird aufgeheizt und gleichzeitig unter Druck gesetzt. Somit wird die faserige Materie verfestigt und man erhält ein Nahrungsmaterial mit fleischartiger faseriger Orientierung.

Das solcherart hergestellte Nahrungsmaterial hat jedoch nicht den Geschmack und die zarte Textur, wie sie dem Fleisch ähnlich sind.

Darüberhinaus wird in einem zweiten Prozeßschritt dem wasserarmen, in dem Extrusionsprozeß gewonnenen TSP Wasser hinzugefügt, und das wasserarme TSP wird wiederholt gewaschen und so stark aufgelockert, daß seine ursprüngliche Form verloren geht. Um eine fleischartige komplexe Texturorientierung zu erhalten, wird die resultierende Materie dehydriert. Dann wird, um die Texturorientierung zu fixieren, die resultierende Materie erhitzt. Der Herstellungsprozeß der Nahrungsmaterialien ist demgemäß kompliziert und zeitaufwendig.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung anzugeben, bei welchem proteinhaltige Nahrung mit hohem Proteingehalt und niedrigem Kalorieninhalt und einer komplexen Textur und einem Geschmack wie sie dem Fleisch ähnlich sind, in einfachen Verfahrensschritten herzustellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung mit den folgenden Verfahrensschritten angegeben:

— Mischen von Wasser und einem Material, welches mindestens ein Protein enthält in einem Mischungsbehälter, während das Wasser und das Material erhitzt und unter Druck gesetzt werden, womit eine Mixtur erhalten wird, wobei die Wassermenge derart kontrolliert wird, daß der Wasserinhalt in der Mixtur zwischen 30 und 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Proteins enthaltenden Materials eingestellt wird;

— Abkühlen der bei dem Mischungsprozeß erhaltenen Mixtur; der Mixtur eine Orientierung verleihen und die Mixtur aus dem Mischungsbehälter extrudieren, um somit ein proteinhaltiges Material zu erhalten; und

— das proteinhaltige Material bei Erhitzen unter Verdichtung abformen.

Es wird ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung mit den folgenden Verfahrensschritten angegeben:

— Mischen von Wasser und einem Material, welches mindestens ein Protein enthält in einem Mischungsbehälter, wobei das Wasser und das Material erhitzt und unter Druck gesetzt werden, womit eine Mixtur erhalten wird, und wobei die Wassermenge derart kontrolliert wird, daß der Wasserinhalt in der Mixtur bei 30 bis 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des das Protein enthaltenden Materials eingestellt wird;

— Abkühlen der in dem Mischungsschritt erhaltenen Mixtur, der Mixtur eine Orientierung verleihen, und die Mixtur aus dem Mischungsbehälter extrudieren, womit man ein proteinhaltiges Material erhält;

— Kontrollieren des Wasserinhalts und der Form des proteinhaltigen Materials; und

— das proteinhaltige Material bei Erhitzen unter Verdichtung abformen.

Ein als Mischungsbehälter in dem Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendeter Extruder weist eine Extruderdüse an seinem Extrusionsauslaß auf. Die Ex-

truderdüse weist einen Kühlungsmechanismus zur Kühlung der Extruderdüse und eine Platte mit einer Anzahl von Löchern auf, um eine extrudierte Mixtur mit einer Orientierung zu erhalten.

Wenn eine fleischartige, proteinhaltige Nahrung unter Verwendung des Extruders mit dem obigen Aufbau hergestellt wird, wird ein im wesentlichen aus Protein und Wasser bestehendes Material in den Extruder eingeführt. Das Material und das Wasser werden erhitzt, unter Druck gesetzt und von dem Extruder gemischt. Die Mixtur wird aus dem Extruder durch die Extruderdüse extrudiert. Die durch die Extruderdüse hindurchtretende Mixtur wird durch den Kühlungsmechanismus gekühlt. Wenn die gekühlte Mixtur durch die Löcher in der Platte hindurchtritt, wird die Mixtur mit einer Orientierung versehen. Somit wird ein proteinhaltiges Material mit einer faserigen Orientierung hergestellt.

Das aus dem Extruder extrudierte proteinhaltige Material wird der Preßvorrichtung zugeführt und unter Erhitzen komprimiert. Somit wird fleischartige, proteinhaltige Nahrung mit fleischartiger Textur und fleischartigem Mundgefühl hergestellt.

Die dem Extruder zugeführte Wassermenge wird derart kontrolliert, daß der Wasserinhalt in dem aus dem Extruder extrudierten proteinhaltigen Material 30 bis 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des proteinhaltigen Materials beträgt.

Das aus dem Extruder extrudierte proteinhaltige Material kann, nachdem sein Wasserinhalt und seine Form kontrolliert wurden, erhitzt und unter Kompression abgeformt werden. In diesem Fall kann fleischartige, proteinhaltige Nahrung mit der gewünschten Textur und dem gewünschten Mundgefühl erhalten werden.

Wie bereits weiter oben beschrieben, ist gemäß dem Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung entsprechend der vorliegenden Erfindung, an dem Extrusionsauslaß des Extruders die den Kühlungsmechanismus und die Platte mit Löchern aufweisende Extruderdüse angebracht. Somit besitzt das stark wasserhaltige, aus dem Extruder entnommene TSP eine fleischartige komplexe, faserige Orientierung und einen korrekt eingestellten Wasserinhalt. Demgemäß wird nur durch Erhitzen und Abformen des stark wasserhaltigen TSP unter Kompression und Fixieren der Textur des TSP proteinhaltige Nahrung mit fleischartiger Textur und fleischartigem Mundgefühl in einfachen Verfahrensschritten hergestellt. Zusätzlich kann proteinhaltige Nahrung mit einer komplexeren fleischartigen Textur und Mundgefühl durch Kontrolle des Wassergehalts und der Form des stark wasserhaltigen aus dem Extruder extrudierten TSP und anschließend Erhitzen und Abformen des TSP unter Kompression hergestellt werden. Darüberhinaus kann eine im Vergleich zu Fleisch hochproteinhaltige und kalorienarme Nahrung hergestellt werden, da die fleischartige, proteinhaltige Nahrung von Pflanzenproteinen wie Sojabohnenprotein hergestellt werden kann.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Dabei werden noch weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung zur Sprache kommen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines in dem Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung verwendeten Extruders gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine an den Extruder angebrachte Extruderdüse;

Fig. 3 eine Platte der Extruderdüse;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform gestapelten Materials, in welchem verschiedene Arten von stark wasserhaltigen, von dem in Fig. 1 dargestellten Extruder produzierten TSPs übereinandergestapelt sind;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht, die den Zustand darstellt, in dem das aus dem Extruder entnommene proteinhaltige Material in eine Form eingefüllt wird;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht, die eine Preßvorrichtung darstellt, in die die mit dem proteinhaltigen Material gefüllte und in Fig. 5 dargestellte Form eingebracht wird.

Als erstes wird der Aufbau eines als Mischungsbehälter dienenden Zweischrauben-Extruders im folgenden beschrieben, der in dem Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

Wie in der Fig. 1 dargestellt, weist ein Zweischrauben-Extruder 1 die Schrauben 4 und 6 enthaltendes Gehäuse 2 auf. Das Gehäuse ist als Röhrenstruktur ausgeformt und enthält eine Einlaßöffnung 8 für die Zufuhr von Material und Wasser in das Gehäuse 2, eine Extrusionsauslaßöffnung 10 zum Extrudieren einer Mixtur des Materials mit Wasser aus dem Gehäuse 2, und einen Verbindungsanschluß 12 zur Verbindung mit einer Antriebsvorrichtung (nicht dargestellt) zum Antrieb der Schrauben 4 und 6. Die Schrauben 4 und 6 weisen jeweils drei Abschnitte 4a, 4b und 4c und drei Abschnitte 6a, 6b und 6c auf. Die Schraubenabschnitte 4c und 6c sind drehbar in derselben Richtung oder in der entgegengesetzten Richtung zu den anderen Schraubenabschnitten 4a, 4b, 6a und 6b. Normalerweise rotieren die Schraubenabschnitte 4c und 6c in derselben Richtung wie die anderen Schraubenabschnitte. Die Extrusionsauslaßöffnung 10 ist mit einer Extruderdüse 16 versehen, um die Mixtur mit einer faserigen Orientierung zu versehen und die Mixtur zu kühlen.

Wie in der Fig. 2 dargestellt, enthält die Extruderdüse 16 ein Durchgangselement 17, um die in dem Extruder 1 erzeugte Mixtur nach außen zu führen. Um das Durchgangselement 17 herum ist ein Kühlungsmechanismus vorgesehen, um die durch das Durchgangselement 17 sich fortbewegende Mixtur zu kühlen. Der Kühlungsmechanismus enthält eine Einlaßöffnung 18, durch die Kühlwasser der Extruderdüse 16 zugeführt wird und eine Auslaßöffnung 19, durch die um das Durchgangselement 17 zirkuliertes Kühlwasser nach außen entweicht. Eine Platte 15 ist an dem extruderseitigen Endabschnitt des Durchgangselements 17 im wesentlichen senkrecht zu der Durchgangsrichtung der Mixtur angebracht. Die Platte 15 ist als flache Platte mit einer Vielzahl von Löchern 15a, wie in der Fig. 3 gezeigt, ausgeformt.

Ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung unter Verwendung des Extruders 1 mit dem obigen Aufbau wird im folgenden beschrieben.

Die Antriebsbedingungen des Extruders 1 sind wie folgt. Die Röhrentemperatur in dem Extruder 1 wird vorzugsweise zwischen 120 und 250°C, und besonders vorzugsweise zwischen 140 und 190°C eingestellt. Der Röhrendruck in dem Extruder 1 in der Nähe der Extruderdüse 16 wird vorzugsweise zwischen 10 und 100 kgf/cm² und besonders vorzugsweise zwischen 15 und 80 kgf/cm² eingestellt.

Von der Einlaßöffnung 8 des Extruders 1 zugeführtes Material besteht hauptsächlich aus Protein, welches aus

Ölsamen, Getreidekörnern, etc., im besonderen Sojabohnenprotein gewonnen wird. Es sind mindestens 50 Gew.-% aus Sojabohnenprotein bezogen auf das Gewicht des Materials enthalten. Das Material enthält ferner Stärke, Ei-Eiweiß, Kollagen, Mannan, Zuckerester, etc. Durch Veränderung des Mischverhältnisses dieser Komponenten läßt sich der Geschmack der erhaltenen proteinhaltigen Nahrung kontrollieren.

Vorzugsweise 20 bis 60 Gew.-% oder besonders vorzugsweise 25 bis 50 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des Materials werden der Einlaßöffnung 8 zusammen mit dem Material durch eine konstante Zuführungsvorrichtung, etc., zugeführt.

Das Material und das Wasser werden über die Einlaßöffnung 8 des Extruders 1 zugeführt und die Schrauben 4 und 6 werden in Drehbewegung versetzt. Somit wird das Material und das Wasser in den Extruder 1 eingeführt. Das in den Extruder 1 eingeführte Material und das Wasser werden durch einen Heizmechanismus (nicht dargestellt) aufgeheizt und durch einen Druckmechanismus (nicht dargestellt) unter Druck gesetzt. Die aufgeheizte und unter Druck gesetzte Masse wird von den Schraubenbereichen 4a und 6a, 4b und 6b, und 4c und 6c portionsweise durchgelassen, durchgeführt und gemischt. Die Mischung des durch die Schrauben 4 und 6 hindurchgeführten Materials und Wasser wird aus dem Extruder 1 über die Extruderdüse 16 infolge der durch die Drehbewegung der Schrauben 4 und 6 erzeugten Extrusionskraft ausextrudiert.

Die zu der Extruderdüse 16 geführte Mischung tritt durch die Löcher 15a in der Platte 15 und wird durch den in der Extruderdüse 16 bereitgestellten Kühlmechanismus abgekühlt. Somit wird die Mischung mit einer faserigen Orientierung in der Richtung der Extrusion versehen und wird aus dem Extruder 1 entnommen. Ein dem Extruder 1 entnommenes Sojabohnenprotein oder ein Proteinmaterial besitzt einen relativ hohen Wassergehalt (nachfolgend wird dieses texturierte Sojabohnenprotein als "stark wasserhaltiges TSP" bezeichnet).

Das somit gewonnene stark wasserhaltige TSP sollte vorzugsweise 30 bis 70 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP enthalten, und es wird kontrolliert, daß es einen relativ hohen Wassergehalt aufweist. Die dem Extruder 1 zugeführte Wassermenge wird derart bemessen, daß sie in diesen Bereich des Wasserinhalts in dem stark wasserhaltigen TSP fällt. Falls der Wasserinhalt in dem dem Extruder 1 entnommenen stark wasserhaltigen TSP weniger als 30 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP beträgt, wird das Fließvermögen des stark wasserhaltigen TSP an dem Extrusionsauslaß 10 des Extruders 1 herabgesetzt und der Druck innerhalb des Extruders 1 steigt an. Im schlimmsten Fall wird der Betrieb des Extruders 1 gestört. Falls der Wasserinhalt des stark wasserhaltigen TSP 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP überschreitet, verschlechtert sich die Orientierung der Fasern des dem Extruder 1 entnommenen stark wasserhaltigen TSP, und aus dem stark wasserhaltigen TSP gewonnene proteinhaltige Nahrung (wie weiter unten beschrieben) verliert ihre sonst übliche Konsistenz.

Das dem Extruder 1 entnommene stark wasserhaltige TSP wird unter Erhitzen durch eine Preßvorrichtung (Fig. 6) in die Form sogenannter fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung komprimiert, welche eine Textur, eine faserige Orientierung und ein Mundgefühl ähnlich wie bei denen von Fleisch aufweist.

Die Formen der Extruderdüse 16 und der Platte 15 sind wechselnd verschieden, um dem stark wasserhaltigen TSP eine gewünschte faserige Orientierung zu verleihen, und das stark wasserhaltige TSP wird in einer scheibenähnlichen Form, einer zylindrischen Form oder einer Prismenform abgeformt, um somit das Mundgefühl der proteinhaltigen Nahrung zu beeinflussen. Zwei oder mehr Arten von stark wasserhaltigen TSPs mit verschiedener faseriger Orientierung und Textur können gemischt oder aufeinander gestapelt werden, und dann erhitzt und in proteinhaltige Nahrung komprimiert werden, die eine komplexe Textur aufweist und ein Mundgefühl ähnlich denen von Fleisch hervorruft.

Darüberhinaus können eine Vielzahl von Scheiben von stark wasserhaltigen TSPs derart übereinandergestapelt werden, daß ihre faserigen Orientierungen übereinstimmen und dann erhitzt und durch eine Preßvorrichtung komprimiert werden, um proteinhaltige Nahrung mit einer sehr starken faserigen Orientierung zu erhalten, die ähnlich ist der faserigen Orientierung von Fleisch.

Nachfolgend wird eine Beschreibung eines Prozesses zur Herstellung proteinhaltiger Nahrung geliefert, die eine gewünschte Textur und ein gewünschtes Mundgefühl aufweist, in dem der Wassergehalt oder die Form des dem Extruder 1 entnommenen stark wasserhaltigen TSP kontrolliert wird und dann das resultierende Produkt erhitzt, komprimiert und abgeformt wird.

Zuerst wird, wenn der Wassergehalt des dem Extruder 1 entnommenen stark wasserhaltigen TSP kontrolliert wird, heißes Wasser oder Wasser dem stark wasserhaltigen TSP hinzugefügt, um dieses aufzuquellen, so daß der Wassergehalt in dem stark wasserhaltigen TSP vorzugsweise zwischen 35 und 85 Gew.-% und besonders vorzugsweise 40 bis 75 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP annimmt. Das resultierende Produkt wird erhitzt, komprimiert und durch die Preßvorrichtung abgeformt. Gleichzeitig kann eine ein Gewürz oder einen Aromastoff enthaltende Flüssigkeit oder eine ein qualitätsverbesserndes Mittel wie ein Bindemittel enthaltende Flüssigkeit dem heißen Wasser oder dem Wasser beigemischt werden, um somit das Aroma oder den Geschmack der erhaltenen proteinhaltigen Nahrung zu verbessern. Zusätzlich kann die Textur (im besonderen das Gefühl beim Schlucken der zerkauten Nahrung und das Zerfließen im Mund) der proteinhaltigen Nahrung durch Kontrolle des Wassergehaltes vor dem thermischen Kompressions-Abformprozeß kontrolliert werden. Zum Beispiel wird der Wassergehalt in dem stark wasserhaltigen TSP durch Verwendung einer 5 Gew.-% einer Kollagen-Flüssigkeit und 1 Gew.-% Hühnerpaste bezogen auf das Wassergewicht des Wassers enthaltenden Flüssigkeit auf 60 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP eingestellt. Dann wird das resultierende Produkt erhitzt und unter Kompression durch die Preßvorrichtung abgeformt. Somit wird proteinhaltige Nahrung mit hautähnlicher geflügelartiger Textur und einem entsprechenden Mundgefühl erhalten.

Weiterhin kann das stark wasserhaltige TSP zum Beispiel in Stäben, Streifen oder Würfeln durch einen Nahrungsmittelzerkleinerer oder ein Messer zerschnitten werden, das resultierende Produkt dann erhitzt und unter Kompression durch die Preßvorrichtung abgeformt werden. Somit kann die Textur proteinhaltige Nahrung und das Mundgefühl der proteinhaltigen Nahrung weiter verbessert werden.

In entsprechender Weise kann proteinhaltige Nah-

rung mit verschiedenen Texturen und verschiedenem Mundgefühl durch Kontrolle des Wassergehaltes und der Form des stark wasserhaltigen TSP vor dem thermischen Kompressions-Abformprozeß hergestellt werden.

Beispiele von proteinhaltiger Nahrung mit komplexen Texturen, die durch Übereinanderstapeln von verschiedenen stark wasserhaltigen TSPs mit unterschiedlich eingestelltem Wassergehalt und unterschiedlichen Formen werden im folgenden beschrieben.

Wie in Fig. 4 dargestellt, werden zwei Arten von flächenhaften Materialien 22 und 24 mit verschiedenen Texturen vorbereitet. Das flächenhafte Material 22 wird in der folgenden Art und Weise abgeformt. Zum Beispiel wird einem von dem Extruder 1 extrudierten prismenförmigen stark wasserhaltigen TSP 21 eine zerlegte Aminosäure-Flüssigkeit hinzugefügt. Dann wird Wasser hinzugefügt bis der Wassergehalt in dem resultierenden Produkt 45 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des stark wasserhaltigen TSP 21 erreicht. Die Form des TSP 21 wird durch Zerschneiden des TSP 21 in Stücke mit einer Länge von etwa 10 mm durch eine Schneidvorrichtung bestimmt. Die resultierenden stark wasserhaltigen TSP-Stücke 21 werden parallel zueinander angeordnet. Das andere flächenartige Material 24 wird in der folgenden Weise hergestellt. Eine einen Fleischaromastoff auf Fettbasis enthaltende Flüssigkeit wird einem flächenhaften stark wasserhaltigen aus dem Extruder 1 extrudierten TSP 23 hinzugefügt. Dann wird Wasser hinzugefügt, bis der Wassergehalt in dem resultierenden Produkt 60 Gew.-% bezogen auf das Gewicht stark wasserhaltigen TSP 23 erreicht. Das resultierende Produkt besitzt eine Form einer rechteckigen Platte von den Ausmaßen 7 mm (Dicke) \times 40 mm (Breite) \times 100 mm (Länge). Das flächenhafte Material 24 wird zwischen die zwei flächenhaften Materialien 22 eingesetzt, um somit eine Stapelstruktur 22 zu formen.

Wie in der Fig. 5 dargestellt, wird die Stapelstruktur 20 in eine Form 30 eingelegt. Die Form 30 enthält erste und zweite Abschnitte 30a und 30b mit rechteckigen Preßflächen von im wesentlichen den gleichen Ausmaßen wie die Schichtoberflächen der flächenhaften Materialien 22 (24), und einen röhrenförmigen dritten Abschnitt 30c mit einem innenseitigen Querschnitt von im wesentlichen denselben Dimensionen wie denen der pressenden Oberflächen. Die ersten und zweiten Abschnitte 30a und 30b werden in den dritten Abschnitt 30c derart eingeführt, daß die Kantenbereiche der rechteckförmigen pressenden Oberflächen der ersten und zweiten Abschnitte 30a und 30b in Kontakt mit den inneren Wänden des dritten Abschnittes 30c gelangen. Der von den ersten, zweiten und dritten Abschnitten definierte Raumbereich wird abgedichtet, so daß in dem Heizschritt Dampf nicht entweichen kann.

Die mit der Stapelstruktur 20 gefüllte Form 30 wird in eine Preßvorrichtung 40 positioniert, wie in der Fig. 6 dargestellt. Die interne Temperatur der Preßvorrichtung 40 wird vorzugsweise auf 50 bis 160°C und besonders vorzugsweise auf 80 bis 150°C eingestellt. Der interne Druck in der Preßvorrichtung 40 wird vorzugsweise auf 5 bis 80 kgf/cm² und besonders vorzugsweise auf 10 bis 60 kgf/cm² eingestellt. Die Betriebsdauer (i.e. Dauer des Preßvorganges) der Preßvorrichtung 40 wird auf eine Zeitdauer eingestellt, die notwendig ist, damit die Wärme in einen zentralen Bereich der Stapelstruktur 20 vordringen kann. Falls die interne Temperatur zu hoch ist, schmilzt das Protein und die faserigen Eigenschaften und die Orientierung des stark wasserhaltigen

TSP können sich verschlechtern.

Das Innere der Preßvorrichtung 40 wird abgedichtet, um so das Verdampfen von Wasser zu verhindern, so daß der Wassergehalt der Schichtstruktur 20 beibehalten wird. Während dem Preßvorgang dringt ein Gewürz oder ein Aromastoff leicht in die Stapelstruktur 20 ein oder wird von ihr adsorbiert.

Die Preßvorrichtung wird in Richtung der Pfeile (Fig. 6) betrieben und die darin positionierte Stapelstruktur 20 wird in Richtung der Stapelfolge zusammengedrückt. Im Ergebnis wird proteinhaltige Nahrung 25 hergestellt. Die faserige Orientierung der hergestellten proteinhaltigen Nahrung 25 hängt nicht von der Richtung des Zusammendrückens (i.e. Richtung der Stapelfolge) ab, sondern von der faserigen Orientierung der flächenhaften Materialien 22 und 24 selbst.

Die Textur und das Mundgefühl der proteinhaltigen Nahrung 25 können in einem weiteren Bereich kontrolliert werden, indem der proteinhaltigen Nahrung 25 ein Material mit einem davon verschiedenen Mundgefühl, wie einem Bindemittel (e.g. Ei-Eiweiß und Mannan) oder ein Fettersatz beigemischt werden.

Nachdem die proteinhaltige Nahrung 25 hergestellt worden ist, werden die Temperatur und der Druck in der Preßvorrichtung 40 schrittweise erniedrigt, während die Vorrichtung 40 abgedichtet ist. Im besonderen wird die Temperatur der proteinhaltigen Nahrung 25 auf 80° oder weniger (vorzugsweise Zimmertemperatur) und der Druck auf Atmosphärendruck erniedrigt. Die proteinhaltige Nahrung 25 wird dann aus der Preßvorrichtung 40 herausgenommen.

Falls notwendig wird der proteinhaltigen Nahrung 25 ein Gewürz oder Aromastoff beigemischt und die Nahrung 25 wird z. B. als ein Braten, ein Schnitzel, ein Braten ohne Panierung zubereitet. Derart zubereitete proteinhaltige Nahrung 25 behält die bei der Herstellung des stark wasserhaltigen TSP erzeugte faserige Orientierung und besitzt eine komplexe Textur und ein Mundgefühl ähnlich wie die von Fleisch.

Spezifische Beispiele der Zubereitung proteinhaltiger Nahrung gemäß dem Verfahren der vorliegenden Erfindung werden im folgenden beschrieben.

[Zubereitungsbeispiel 1]

Materialien (in Gewichtsanteilen)

Sojaproteinisolat 8;
 Entfettetes Sojabohnenmehl 3;
 Weizengluten 1,5;
 Getreidestärke 1,5;
 Zuckerester 0,04;
 Schweineextrakt 0,7;
 Flüssiges Aminosäure-Gewürz 0,1;
 Salz 0,07; und
 Speiseöl 0,5.

Diese Materialien wurden gleichförmig durch einen Band-(Schnecken)-Mischer durchgemischt und in einen Zweischauben-Extruder mittels einer konstant arbeitenden Zuführungsvorrichtung bei einer Rate von 10 kg pro Stunde eingeführt. Dem Extruder wurde Wasser mit einer Rate von 10 Litern pro Stunde zugeführt.

Die Antriebsbedingungen des Extruders wurden wie folgt eingestellt: Die Röhrentemperatur in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 170°C, und der Röhrendruck in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 40 kgf/cm². Der Extrusionsauslaß des Extruders ist mit einer Extruderdüse versehen, die eine poröse Platte mit

70 Löchern aufweist, die jeweils einen Durchmesser von 2 mm haben, und die Extruderdüse enthält ebenso einen Kühlungsmechanismus. Die durch die Extruderdüse hindurchtretende Mixtur wurde durch den Kühlungsmechanismus auf etwa 80 bis 90°C abgekühlt. Die gekühlte Mixtur wurde durch die Platte hindurchgeleitet, und das resultierende Produkt mit faserigen Eigenschaften und faseriger Orientierung wurde aus dem Extruder extrudiert. Das extrudierte stark wasserhaltige TSP wurde in einer Scheibenform mit den Ausmaßen 7 mm (Dicke) × 50 mm (Breite) × 100 mm (Länge) abgeformt. Dieses scheibenförmige TSP enthielt 55 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des TSP, und es wies stark faserige Eigenschaften auf.

Vier Scheiben des stark wasserhaltigen TSP wurden hermetisch in die Form eingefüllt, so daß ihre faserigen Ausrichtungen miteinander übereinstimmten. Die Form wurde in die Preßvorrichtung eingesetzt, worauf erhitzt und unter Kompression bei 120°C und 25 kgf/cm² abgeformt wurde. Somit wurde rechteckförmige proteinhaltige Nahrung von 20 mm Dicke, 50 mm Breite und 100 mm Länge erzielt.

Die proteinhaltige Nahrung wurde dann paniert und für 3 Minuten bei 170°C zu einem schnitzelartigen Gericht gebraten. Dieses schnitzelartige Gericht besaß faserige Orientierung, ein faseriges Mundgefühl, ein fleischartiges Mundgefühl, und angemessene Zähigkeit wie ein Schweineschnitzel.

[Zubereitungsbeispiel 2]

Zuerst wurde ein rechteckförmiges Stück hergestellt.

Materialien (in Gewichtsanteilen)

Sojabohnenisolat 8;
Entfettetes Sojabohnenmehl 2;
Weizengluten 1;
Getreidestärke 2;
Pulverisiertes Kollagen 1,5;
Getreidekörner 1;
Zuckerester 0,04;
Flüssiges Aminosäure-Gewürz 0,05;
Speiseöl 0,5;
Natriumglutamat 0,01.

Diese Materialien wurden durch einen Band-(Schnecken-) Mischer gleichförmig durchgemischt und einem Zweischauben-Extruder mittels einer konstanten Zuführungsvorrichtung bei einer Rate von 10 kg pro Stunde zugeführt. Wasser wurde dem Extruder bei einer Rate von 6,5 Litern pro Stunde zugeführt.

Die Antriebsbedingungen des Extruders wurden wie folgt eingestellt: Die Röhrentemperatur in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 170°C und der Röhrendruck in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 35 kgf/cm². Der Extrusionsauslaß des Extruders ist mit einer Extruderdüse versehen, die eine poröse Platte mit 100 Löchern aufweist, die jeweils einen Durchmesser von 1 mm haben, und die Extruderdüse ist ebenso mit einem Kühlungsmechanismus versehen.

Die durch die Extruderdüse hindurchtretende Mixtur wurde durch den Kühlungsmechanismus auf etwa 80 bis 90°C abgekühlt. Die gekühlte Mixtur wurde durch die Platte hindurchgeleitet und das resultierende Produkt mit faserigen Eigenschaften und faseriger Orientierung wurde aus dem Extruder extrudiert. Das extrudierte stark wasserhaltige TSP wurde in Scheibenform mit den Ausmaßen 5 mm (Dicke) × 40 mm (Breite) abgeformt.

Dieses scheibenförmige TSP enthielt 40 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des TSP und es besaß stark faserige Eigenschaften.

Eine 10 Gew.-% eines Hühnerpulvers bezogen auf das Wassergewicht enthaltende Flüssigkeit wurde dem hergestellten stark wasserhaltigen TSP zugeführt, so daß das TSP 65 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des TSP enthielt. Dann wurde die Form des TSP bestimmt, und es wurde ein rechteckförmiges Stück mit den Ausmaßen 10 mm × 10 mm × 5 mm erhalten.

Zusätzlich wurde ein stabförmiges Stück hergestellt.

Materialien (in Gewichtsanteilen)

Sojaproteinkonzentrat 8;
Sojaproteinisolat 3;
Entfettetes Sojabohnenmehl 2;
Weizengluten 1,5;
Getreidestärke 1,5; und
Gefriergetrocknetes Yamswurzelmehl 0,65.

Diese Materialien wurden durch einen Band-(Schnecken-)Mischer gleichförmig durchgemischt und einem Zweischauben-Extruder durch eine konstant arbeitende Zuführungsvorrichtung mit einer Rate von 10 kg pro Stunde zugeführt. Wasser wurde dem Extruder mit einer Rate von 4,5 Litern pro Stunde zugeführt.

Die Betriebsbedingungen des Extruders wurden wie folgt eingestellt: Die Röhrentemperatur in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 180°C und der Röhrendruck in der Nähe des Extrusionsauslasses betrug 45 kgf/cm². Der Extrusionsauslaß des Extruders ist mit einer Extruderdüse versehen, die eine poröse Platte mit 70 Löchern aufweist, die jeweils einen Durchmesser von 2 mm haben, und die Extruderdüse ist ebenso mit einem Kühlungsmechanismus versehen.

Die durch die Extruderdüse hindurchtretende Mixtur wurde durch den Kühlungsmechanismus auf etwa 80 bis 90°C abgekühlt. Die gekühlte Mixtur wurde dann durch die Platte hindurchgeleitet und das resultierende Produkt mit faserigen Eigenschaften und faseriger Orientierung wurde aus dem Extruder extrudiert. Das extrudierte, stark wasserhaltige TSP enthielt 50 Gew.-% Wasser bezogen auf das Gewicht des TSP und besaß stark faserige Eigenschaften. Dieses TSP wurde in Form eines Stabes mit den Ausmaßen 5 mm (Dicke) × 5 mm (Breite) abgeformt.

Dann wurde ein Bindemittel durch Verrühren und Vermischen der folgenden Materialien hergestellt:

2,5 Gewichtsanteile getrocknetes Ei-Eiweiß;
2,5 Gewichtsanteile Stärke;
6,3 Gewichtsanteile Pflanzenöl;
2,5 Gewichtsanteile Hühnerextrakt;
0,3 Gewichtsanteile Hühneraromastoff; und
9,8 Gewichtsanteile Wasser.

Zuerst wurden 25 Gewichtsanteile der stabförmigen Stücke auf der Bodenplatte der Form abgelegt. Eine Mixtur von 50 Gewichtsanteilen der rechteckförmigen Stücke und 25 Gewichtsanteilen des Bindemittels, welches durch den Band-(Schnecken-)Mischer erzeugt wurde, wurden auf die stabförmigen Stücke gelegt. Weiterhin wurden 25 Gewichtsanteile der stabförmigen Stücke auf die Mixtur gelegt. Der resultierende Stapelaufbau wurde erhitzt und unter Kompression durch die Preßvorrichtung innerhalb von 20 Minuten bei 110°C und 10 kgf/cm² abgeformt. Der unter Kompression abgeformte Schichtaufbau wurde während dem Preßvor-

gang abgekühlt. Nachdem die Temperatur des Schichtaufbaus bis auf Zimmertemperatur abgesenkt wurde, wurde der Schichtaufbau aus der Preßvorrichtung herausgenommen. Somit wurde zylinderförmige proteinhaltige Nahrung mit einem Durchmesser von 40 mm und einer Dicke von 30 mm erzeugt.

Diese proteinhaltige Nahrung wurde mit einem "Karagenau"-Mehl (d. h. Mehl zum Braten ohne Panieren) bedeckt und für 2 Minuten bei 170°C gebraten. Das solcherart hergestellte Gericht wurde verspeist, und es wurde dabei festgestellt, daß das Gericht sowohl eine faserartige Orientierung, als auch ein faserartiges Mundgefühl, ein fleischartiges Mundgefühl, angemessene Zähigkeit, ein gutes Zerfließen oder Zergehen im Mund, und ein gutes Gefühl beim Schlucken wie bei einem geschmackvollen Hühnchen besaß.

[Vergleichsbeispiel]

Ein kommerziell erhältliches fasertexturiertes Sojabohnenprotein mit niedrigem Wassergehalt (nachfolgend als "schwach wasserhaltiges TSP"), das als ein Zylinder mit einem Durchmesser von 20 mm und einer Länge von 20 mm geformt ist und 7 Gewichtsprozent Wasser enthält, wurde in eine Rührvorrichtung eingelegt, die Rührblätter aufweist. Das schwach wasserhaltige TSP wurde für 30 Minuten zusammen mit heißem Wasser einer Temperatur von 80°C umgerührt und aufgequellt. Das aufgequellte, schwach wasserhaltige TSP wurde weiter umgerührt und auf eine Größe von etwa 20 mm aufgelockert. Das aufgebrochene, schwach wasserhaltige TSP wurde in eine Sieb- oder Maschentasche aus Nylon gelegt und geringfügig dehydriert. Dann wurde das resultierende Produkt erneut in die Rührvorrichtung gelegt und zweimal mit Wasser gewaschen. Das gewaschene, schwach wasserhaltige TSP wurde in eine Form gelegt und unter einem Druck von 15 kgf/cm² dehydriert. Das dehydrierte, schwach wasserhaltige TSP wurde aus der Form herausgenommen und in einer Verpackung aus Vinylidenchlorid vakuumverpackt. Das vakuumverpackte TSP wurde in ein Rückhaltegefäß aus rostfreiem Stahl gelegt und für 40 Minuten bei 120°C erhitzt und fixiert. Das fixierte, schwach wasserhaltige TSP wurde auf Raumtemperatur abgekühlt und aus dem Rückhaltegefäß entnommen.

Die derart hergestellte proteinhaltige Nahrung wurde in einer ein Hühnerextrakt enthaltenden Flüssigkeit gekocht. Dann wurde die proteinhaltige Nahrung mit "Karagenau"-Mehl bedeckt und für 2 Minuten bei 170°C gebraten. Das resultierende Gericht wurde verspeist; es wurde jedoch festgestellt, daß dieses Gericht in jeder Beziehung schlechter war als die Speisen der Zubereitungsbeispiele 1 und 2, d. h. in Bezug auf faserige Orientierung, faseriges Mundgefühl, Zähigkeit, etc.

Gemäß dem Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung der vorliegenden Erfindung, kann proteinhaltige Nahrung mit faseriger Orientierung, und Textur und einem Mundgefühl ähnlich wie bei Fleisch hergestellt werden, wobei das extrudierte, stark wasserhaltige TSP erhitzt und unter Kompression mit oder ohne Kontrolle des Wassergehaltes und der Form abgeformt werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt; vielmehr können vielfältige Modifikationen auf der Grundlage ein und desselben Erfindungsgedankens durchgeführt werden. Zum Beispiel kann proteinhaltige Nahrung mit verschiedenartigem Mundgefühl ähnlich dem von Fleisch durch Variieren des Mischverhältnisses

der Materialien, des Wassergehaltes, der Temperatur, des Druckes, der Form etc. hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

— Mischen von Wasser und einem Material, welches mindestens ein Protein enthält in einem Mischungsbehälter (1), während das Wasser und das Material erhitzt und unter Druck gesetzt wird, wodurch eine Mixtur hergestellt wird, und die Wassermenge derart kontrolliert wird, daß der Wassergehalt in der Mixtur eingestellt wird auf 30 bis 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des das Protein enthaltenden Materials;

— Abkühlen der in dem Mischungsschritt hergestellten Mixtur, die Mixtur mit einer Orientierung versehen, und die Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) extrudieren, somit proteinhaltiges Material erzeugen; und

— das proteinhaltige Material unter Kompression und gleichzeitigem Erhitzen abformen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das proteinhaltige Material ein Pflanzenprotein ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pflanzenprotein ein Sojabohnenprotein ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material mindestens eine Zugabe aus der Gruppe Stärke, Ei-Eiweiß, Kollagen, Mannan, und Zuckerester enthält.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wassermenge 20 bis 60 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des Materials beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Röhrentemperatur in dem Mischungsbehälter (1) 120 bis 250°C beträgt.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Röhrendruck in der Nähe eines Extrusionsauslasses (10) des Mischungsbehälters (1), aus dem die Mixtur extrudiert wird, 10 kgf/cm² bis 100 kgf/cm² beträgt.

8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) über eine Extruderdüse (16) extrudiert wird, die einen Kühlungsmechanismus und eine poröse Platte (15) aufweist, wobei die Düse an einem Extrusionsauslaß (10) des Mischungsbehälters (1) angebracht ist, wobei die Mixtur gekühlt und mit einer Orientierung versehen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die poröse Platte (15) eine Anzahl von Löchern (15a) in einer im wesentlichen zu der Extrusionsrichtung der Mixtur senkrechten Ebene aufweist.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus dem Mischungsbehälter (1) extrudierte, proteinhaltige Material eine scheibenförmige Form, eine zylindrische Form oder eine Prismenform besitzt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch den weiteren Verfahrensschritt, daß dem Wasser ein Bindemittel beigelegt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß in dem Verfahrensschritt der Herstellung des proteinhaltigen Materials ein Sub-Verfahrensschritt enthalten ist, in dem eine Vielzahl von Arten von proteinhaltigen Materialien hergestellt wird, und daß in dem Verfahrensschritt der Kompressionsabformung ein Sub-Verfahrensschritt enthalten ist, in dem die Vielzahl von proteinhaltigen Materialien übereinandergestapelt wird, und unter Kompression und gleichzeitigem Erhitzen abgeformt wird.

13. Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

— Mischen von Wasser und einem Material, welches mindestens ein Protein enthält, in einem Mischungsbehälter (1) während das Wasser und das Material erhitzt und unter Druck gesetzt wird, wodurch eine Mixtur hergestellt wird, und die Wassermenge derart kontrolliert wird, daß der Wassergehalt in der Mixtur auf 30 bis 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des das Protein enthaltenden Materials eingestellt wird;

— Abkühlen der in dem Mischungsschritt hergestellten Mixtur, die Mixtur mit einer Orientierung versehen, und die Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) extrudieren, wodurch ein proteinhaltiges Material hergestellt wird;

— Kontrollieren des Wassergehaltes und der Form des proteinhaltigen Materials; und
— Abformen des resultierenden proteinhaltigen Materials unter Kompression und gleichzeitiger Erhitzung.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Wassergehalt des proteinhaltigen Materials durch Hinzufügen von 35 bis 85 Gew.-% von Wasser oder heißem Wasser bezogen auf das Gewicht des proteinhaltigen Materials eingestellt wird, und Aufquellen des proteinhaltigen Materials.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Geschmack der hergestellten proteinhaltigen Nahrung durch Beimischen einer Flüssigkeit zu dem Wasser verbessert wird, welche mindestens entweder einen Gewürzstoff oder einen Aromastoff enthält.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Mundgefühl der hergestellten proteinhaltigen Nahrung im Mund verbessert wird durch Beimischen einer ein Bindemittel enthaltenden Flüssigkeit zu dem Wasser.

17. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des proteinhaltigen Materials durch Zerschneiden des proteinhaltigen Materials in eine gewünschte Form bestimmt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des proteinhaltigen Materials stabförmig, streifenförmig oder würfelförmig ist.

19. Nahrung hergestellt durch ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung, das Verfahren gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

— Mischen von Wasser und einem Material, welches ein Sojaprotebisolat, entfettetes Sojabohnenmehl, Weizengluten, Getreidestärke, Zuckerester, Schweineextrakt, Aminosäure-Gewürzflüssigkeit, Salz und Speiseöl enthält, in einem Mischungsbehälter (1) unter gleich-

zeitigem Erhitzen und unter Druck setzen des Wassers und des Materials, wodurch eine Mixtur hergestellt wird;

— Abkühlen der in dem Mischungsschritt hergestellten Mixtur, der Mixtur eine Orientierung verleihen, und die Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) extrudieren, wodurch ein scheibenähnliches proteinhaltiges Material erzeugt wird;

— Herstellung einer Vielzahl von scheibenähnlichen Proteinmaterialstücken und Über-einanderschichten der scheibenähnlichen Proteinmaterialstücke, so daß die Richtungen ihrer Orientierung einander entsprechen;

— Abformen der übereinandergestapelten Proteinmaterialstücke unter Kompression und gleichzeitiger Erhitzung, somit Herstellung proteinhaltiger Nahrung; und

— Zubereitung der proteinhaltigen Nahrung.

20. Nahrung hergestellt durch ein Verfahren zur Herstellung von fleischartiger, proteinhaltiger Nahrung, das Verfahren gekennzeichnet durch:

— einen ersten Mischungsschritt der Mischung von Wasser und einem ersten Material, welches ein Sojaproteinisolat, entfettetes Sojabohnenmehl, Weizengluten, Getreidestärke, pulverisiertes Kollagen, Getreidekörner, Zuckerester, Aminosäure-Gewürzflüssigkeit, Speiseöl, und Natriumglutamat enthält, in einem Mischungsbehälter (1) und gleichzeitiges Erhitzen und unter Druck setzen des Wassers und des ersten Materials, somit Herstellen einer ersten Mixtur;

— ein Verfahrensschritt des Abkühlens der ersten Mixtur, der ersten Mixtur eine Orientierung verleihen, und die erste Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) extrudieren, somit Erzeugen von scheibenähnlichen proteinhaltigem Material;

— ein Verfahrensschritt des Hinzufügens einer ein Hühnerpulver enthaltenden Flüssigkeit zu dem scheibenähnlichen proteinhaltigem Material und somit Kontrollieren des Wassergehaltes des scheibenähnlichen Proteinmaterials;

— ein Verfahrensschritt des Zerschneidens des Proteinmaterials mit dem kontrollierten Wassergehalt in eine Vielzahl von rechteckförmigen Stücken;

— ein zweiter Mischungsschritt des Mischens von Wasser und einem zweiten Material, welches ein Sojabohnenprotein-Konzentrat, ein Sojaproteinisolat, entfettetes Sojabohnenmehl, Weizengluten, Getreidestärke, und gefriergetrocknetes Yamswurzelmehl, enthält, in einem Mischungsbehälter (1) unter gleichzeitigem Erhitzen und unter Druck setzen des Wassers und des zweiten Materials, somit Herstellen einer zweiten Mixtur;

— ein Verfahrensschritt des Abkühlens der zweiten Mixtur, der zweiten Mixtur eine Orientierung verleihen, und die zweite Mixtur aus dem Mischungsbehälter (1) extrudieren, somit stabähnliches Proteinmaterial erzeugen;

— ein Verfahrensschnitt des Zerschneidens des stabähnlichen Proteinmaterials auf eine vorbestimmte Länge, somit stabähnliche Stücke erzeugen;

— ein Verfahrensschritt des Erzeugens eines

Bindemittels durch Verrühren und Vermischen von getrocknetem Ei-Eiweiß, Stärke, Pflanzenöl, Hühnerextrakt, einem Hühneraromastoff und Wasser;

— Anordnen einer ersten Gruppe der stabähnlichen Stücke, Plazieren einer Mixtur der rechteckförmigen Stücke und des Bindemittels auf den rechteckförmigen Stücken und Anordnen einer zweiten Gruppe der stabähnlichen Stücke, somit Aufeinanderstapeln der Proteinmaterialstücke; 5 10

— Abformen der aufeinandergeschichteten Proteinmaterialstücke unter Kompression und gleichzeitiger Erhitzung, somit Erzeugen proteinhaltiger Nahrung; und 15

— Zubereiten der proteinhaltigen Nahrung.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

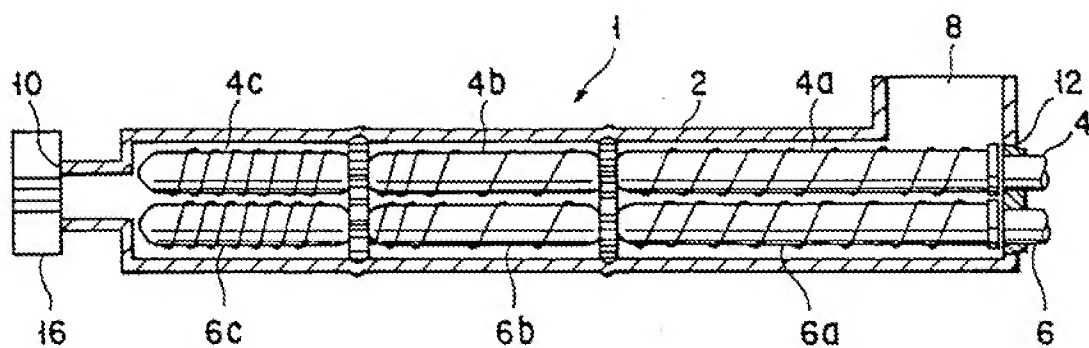
50

55

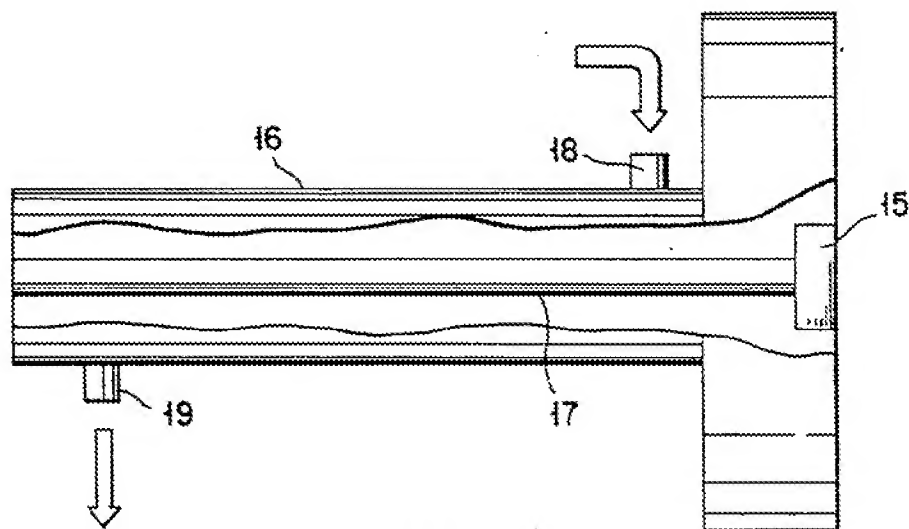
60

65

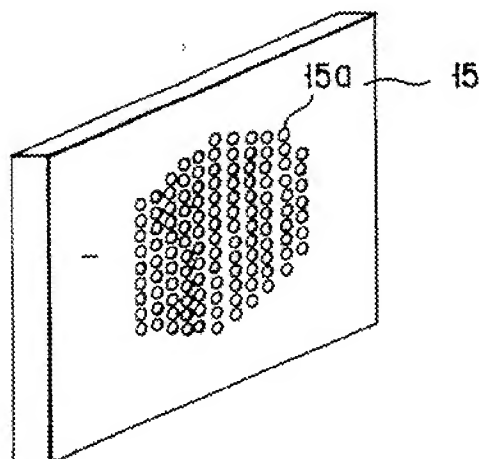
- Leerseite -



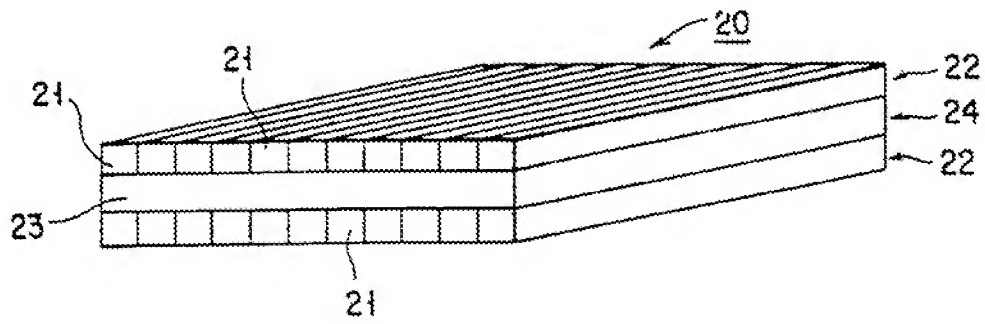
1



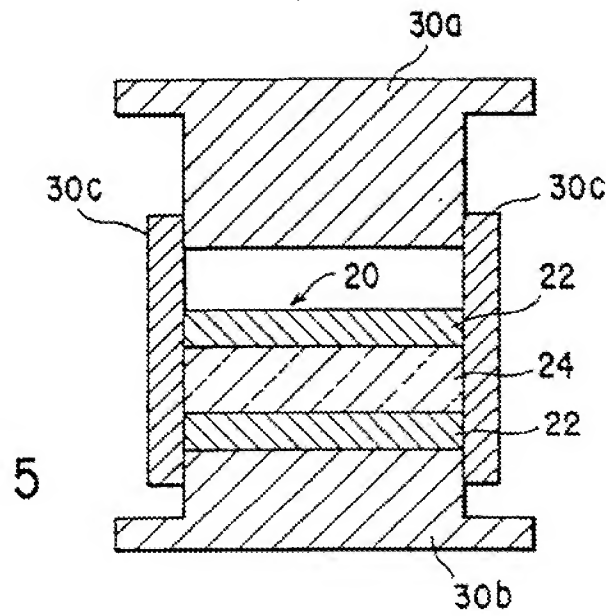
2



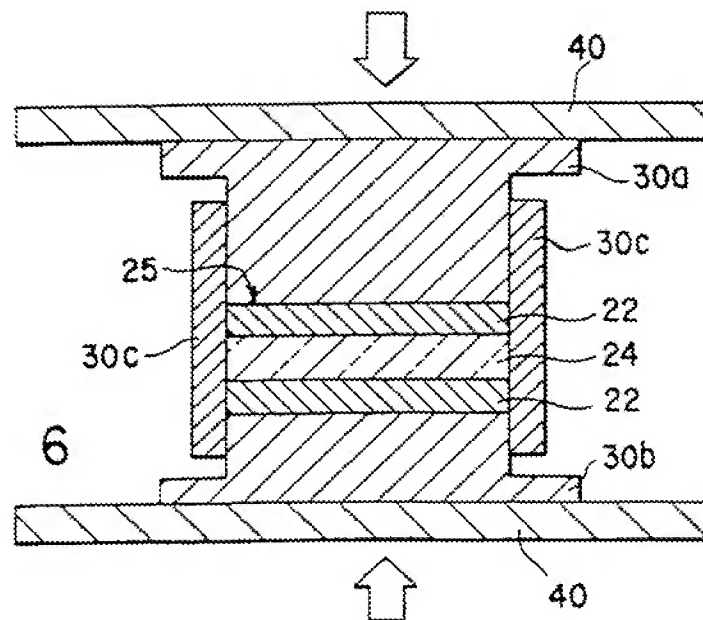
3



4



5



6